



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL



POTABILIZADOR DE AGUA PARA CONSUMO FAMILIAR
EN ZONAS RURALES

HOROWICZ, LORENA Yael
KLEIN, SILVINA ALEJANDRA

Trabajo final del nivel V en el Taller de Diseño Industrial

Buenos Aires, 24 Noviembre de 2011
© 2011, Horowicz, Klein



Taller de Diseño Industrial | *Cátedra Galán* | FADU UBA

Profesora Titular: D. I. Beatriz Galán
Profesor adjunto: D. I. Giampiero Bosi
Docentes: D.I. Walter Reiner - D.I. Maia Portnoy



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL



POTABILIZADOR DE AGUA PARA CONSUMO FAMILIAR
EN ZONAS RURALES

HOROWICZ, LORENA Yael
KLEIN, SILVINA ALEJANDRA

Proyecto presentado con la colaboración de:

ELIZABETH FOGWILL, MOVIMIENTO AGUA Y JUVENTUD

CARLOS LEVINTON, DIRECTOR ARQ.SOLAR

CLAUDIO FERNANDEZ. ESCUELA TÉCNICA ORT II

Buenos Aires, 24 Noviembre de 2011
© 2011, Horowicz, Klein



Taller de Diseño Industrial | Cátedra Galán | FADU UBA

Profesora Titular: D. I. Beatriz Galán

Profesor adjunto: D. I. Giampiero Bosi

Docentes: D.I. Walter Reiner - D.I. Maia Portnoy

A nuestros padres, hermanos y amigos, que nos apoyaron durante todo el desarrollo de la carrera y sobretodo en el proyecto final.

“A todos aquellos que creen que a través del diseño, se pueden mejorar las condiciones de vida todos los días...”

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Elizabeth, por recibirnos e informarnos sobre los proyectos que realizan desde el movimiento de agua y juventud y por invitarnos a formar parte de la Feria FETECOS, realizada en Colón, Entre Ríos.

A la Escuela técnica ORT por dejarnos participar nuevamente en los proyectos de red solidaria con la escuela rural de villa Adela, ubicada al norte de santa Fe.

A Carlos Levington, quien nos ha dedicado su tiempo, y nos propuso comenzar un proyecto en conjunto con escuelas secundarias técnicas.

Y por último a Rubén y Guillermo de la herrería, quienes nos acompañaron en todo el proceso de prueba y fabricación del prototipo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	
1.1 Introducción	7
1.2 Marco teórico	8
1.3 Contexto - Estudio de campo	9
1.4 Antecedentes	11
1.4.1 Sistemas de desinfección de agua	
1.4.2 Matriz de comparación de métodos	
1.5 Energía solar - Sistemas de conversión térmica	15
1.5.1 Colectores solares planos	
1.5.2 Colectores solares concéntricos	
1.6 Intervención del diseño.....	18
1.6.1 Matriz de comparación de productos	
1.7 Relevamiento de organizaciones solidarias.....	22
1.7 Conclusiones del análisis.....	23
2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS	
2.1 Descripción de hipótesis General - Actores Institucionales.....	24
2.2 Intervención desde el diseño.....	24
2.3 Descripción de hipótesis de uso	25
2.4 Descripción de hipótesis estético-simbólico	25
2.5 Descripción de hipótesis técnico-productiva	25
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	
3.1 Descripción general.....	26
3.2 Descripción funcional.....	27
3.3 Descripción técnico-productiva	31
3.3.1 Instalación y ensamblaje	
3.4 Descripción operativa.....	40
3.5 Aspectos ergonómicos.....	43
5. BIBLIOGRAFÍA	45

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 : Escuela Villa Adela</i>	9
<i>Figura 2 : Localidad Santa Fe, Villa Adela</i>	9
<i>Figura 3 : Mapa NOA</i>	10
<i>Figura 4 : SODIS</i>	12
<i>Figura 5 : Destilador solar - dos vertientes</i>	13
<i>Figura 6 : Destilador solar - una vertiente</i>	13
<i>Figura 7: Construcción “Caja Hermética”</i>	15
<i>Figura 8: Tipos de Colectores solares</i>	16
<i>Figura 9: Colector Concéntrico</i>	19
<i>Figura 10: Artículo boletín ORT</i>	21
<i>Figura 11: Actores Institucionales</i>	24
<i>Figura 12: Corte Cúpula- Funcionamiento</i>	27
<i>Figura 13: Fenómeno Termosifón</i>	28
<i>Figura 14: Válvula termoestático</i>	30
<i>Figura 15: Termoformado de carcasas - Postizos</i>	32
<i>Figura 16: Logística y distribución</i>	39

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo el desarrollo de un producto seguro y eficaz para el consumo familiar de agua potable, con el fin mejorar la calidad de vida de comunidades rurales donde no hay acceso a agua y saneamiento básico.

El agua es la fuente de todo progreso y desarrollo económico-social. La escasez del recurso, sumado a la falta de redes de distribución, representan una dependencia continua y un freno a la posibilidad de crecer y avanzar.

Las grandes ciudades son abastecidas por empresas estatales provinciales o empresas privadas, pero a muchas poblaciones, el agua no llega porque a las concesionarias no les parece rentable.

El proyecto plantea la posibilidad de resolver esta problemática, solucionando una necesidad tan básica y esencial. Se contempla la cadena de obtención, potabilización y almacenamiento para una familia tipo, logrando la independencia de un sistema desigual.

La investigación comienza analizando las posibilidades técnicas-funcionales, tecnológicas y simbólicas. Un eje fundamental del proyecto es mantener un bajo costo productivo, debido a que los escenarios proyectados son pueblos carenciados que no disponen de recursos económicos.

Se considera la posibilidad de trabajar en conjunto con ONG y/o movimientos solidarios para poder llegar a todos los pueblos del centro y norte argentino.

Explotando la metodología de producción, se toma en cuenta la estandarización de los componentes para fácil reposición y alcance en talleres existentes en distintas zonas.

En conclusión se trata de acercar a familias de las regiones rurales algo tan esencial como es el consumo de agua potable.

ABSTRACT

This thesis has as objective the safe developing, for the family consume of potable water, with the end of improving the quality of life of rural families with low acces to such resources.

Water is the founding element of every social, and economic progress. The low amount, added to the lack of distribution networks, represents a continuous dependence, which slows every growth possibility.

Big cities are receive their water supply from either public services , or private companies. But many populations, luck modern networking systems, for the companies not finding it profitable.

The project propouse a possibility of solving such a basic an escencial need. It contemplates the circle of obtaining, potablizing and storage of water for an average family. Achieving independence of traditional uneven methods.

1. DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA

Diseñar un modelo de potabilización de agua, en un contexto específico de zonas rurales carenciadas, que asegure la calidad del agua a consumir y que permita optimizar los recursos económicos aprovechando la energía solar.

1.1 Introducción

El desarrollo de la investigación surge a partir de la detección de un problema asociado al recurso del agua, la salud y la falta de acceso a un servicio que se considera de derecho universal.

El abastecimiento de agua contribuye de varias e importantes maneras al desarrollo económico y social de un país. Es una necesidad básica para: uso doméstico, en la industria, en la agricultura, en la construcción y para contribuir a un ambiente sano.

Aunque el porcentaje de los beneficios en la salud debido al mejoramiento en el abastecimiento de agua y la eliminación de residuos son difíciles de aislar y prácticamente imposibles de medir, se considera que la propia agua contaminada es la principal responsable de la mayor parte de las enfermedades del Tercer Mundo, entre ellas el cólera, el tracoma y la fiebre tifoidea. Más de 25 mil personas padecen todos los días a causa de enfermedades originadas por el agua no potable.

Argentina suele ser un país con abundantes recursos, sin embargo son muchos los pueblos que quedan excluidos de los servicios básicos. En las zonas rurales que disponen de aljibe se suele consumir agua de napa o en su defecto se debe caminar varios kilómetros hasta el arroyo o río más cercano para recolectarla.

Actualmente hay diversos procesos para desinfectar el agua aunque muchos de ellos son rechazados por diferencias en el sabor o por falta de hábito.

Incluso varios de los métodos que se utilizan no garantizan el 100% de la potabilización.

Se toman como hipótesis en el desarrollo del trabajo: “ El diseño como generador de mejoras en salubridad”, “El diseño garantía de la potabilización”, “El diseño como apropiación del producto”.

El análisis se enfocará en el estudio del escenario nacional, zonas rurales y pueblos carenciados que no disponen de servicio de agua corriente y/o electricidad.

El propósito es desarrollar una herramienta que brinde la posibilidad de sistematización y optimización de la calidad del agua que consumen, considerando que, gracias a ésta intervención pueden disminuir los casos de intoxicación, muertes y deficiencias en salud.

1.2 Marco teórico

Agua como recurso natural + salud: accesibilidad

El agua e suficiente cantidad y buena calidad es esencial para la vida: sin embargo a principios del 2000, la sexta parte de la población mundial, es decir más de seis mil millones de personas no tenían acceso a un abastecimiento mejorado de agua potable y muchos carecían de acceso a agua segura.

Las tecnologías consideradas “abastecimiento mejorado de agua” son: Conexiones domiciliarias, grifos públicos, pozos excavados, etc. La calidad del agua en éstos sistemas con frecuencia se ven afectados por una operación no confiable, falta de abastecimiento o simplemente, porque el agua está expuesta a contaminación secundaria durante su recolección, transporte o almacenamiento.

El agua e suficiente cantidad y buena calidad es esencial para la vida: sin embargo a principios del 2000, la sexta parte de la población mundial, es decir más de seis mil millones de personas no tenían acceso a un abastecimiento mejorado de agua potable y muchos carecían de acceso a agua segura.

Las tecnologías consideradas “abastecimiento mejorado de agua” son: Conexiones domiciliarias, grifos públicos, pozos excavados, etc. La calidad del agua en éstos sistemas con frecuencia se ven afectados por una operación no confiable, falta de abastecimiento o simplemente, porque el agua está expuesta a contaminación secundaria durante su recolección, transporte o almacenamiento.

La falta de acceso a agua de calidad provoca un riesgo de enfermedades transmitidas por el agua tales

1.3 Contexto - Estudio de Campo

Desde 1993, la Escuela Técnica ORT N°2 por intermedio de Asociación de Padrinos de alumnos y escuelas rurales (APAER) apadrina una escuela Provincial N° 6106 ubicada en la localidad de Villa Adela, ubicado al norte de Santa Fe, a 50 km de chaco. Allí se llevó a cabo la primera experiencia de vivir en aquella zona junto a los habitantes del pueblo. Nos instalamos una semana y compartimos todas sus actividades diarias, sus trabajos y sus viviendas.

Ésta clase de escenarios se da en zonas rurales, en pueblos carenciados de no más de 300 habitantes, quienes en su gran mayoría, poseen bajos recursos. Muchos de los padres de los niños no tienen trabajo, viven de planes sociales y realizan actividades laborales eventuales en algunas ladrilleras de la zona. La escuela suele ser el punto de reunión de todos; a demás de su principal función como institución educativa, posee dentro un comedor en el que todos los alumnos como algunos padres reciben desayuno, almuerzo y merienda.

En el pasado, Villa Adela era una zona rural dedicada al cultivo del algodón y la caña de azúcar. Muchos padres eran trabajadores golondrinas en las cosechas de estos cultivos. Pero en la actualidad, el cultivo dominante es la soja, que requiere escasa mano de obra, dejando desocupada a gran parte de la población.



Figura 1 : Escuela Villa Adela

Las viviendas cercanas a la escuela suelen estar construidas de ladrillos, mientras que las más lejanas se levantan con adobe, chapa o cemento. Llevan a cabo diferentes tipos de emprendimientos: fabricación de ladrillos, alpargatas de lona y la creación de una huerta.

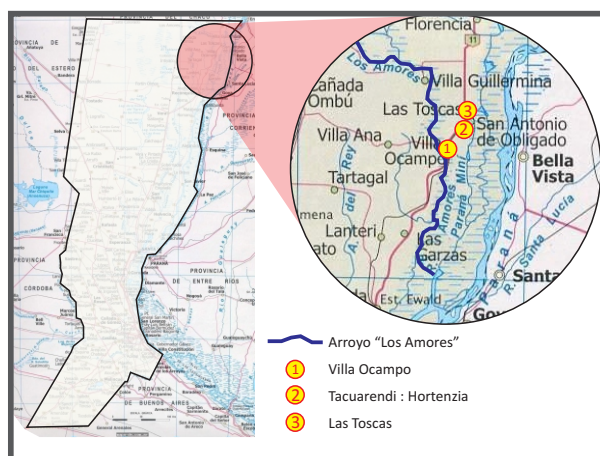
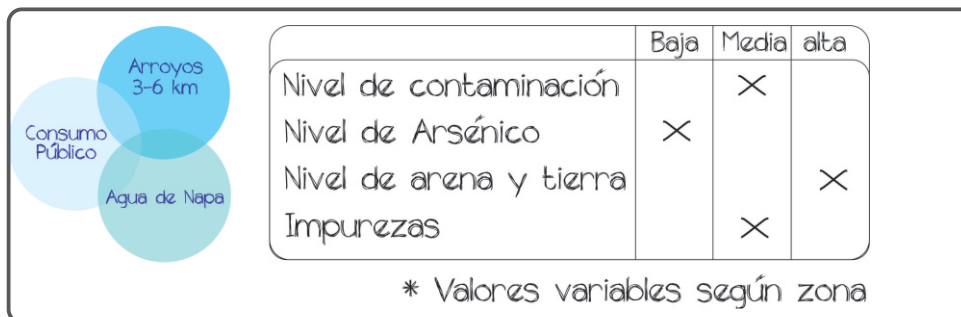


Figura 2 : Localidad Santa Fe, Villa Adela

Se observa en la figura de la izquierda en detalle la ciudad de Villa Ocampo, la comuna de tacuarendí: Hortenzia y las toscas. Sucede que la falta de agua es una realidad constante con la que deben lidiar los habitantes de éstos pequeños pueblos.

La ciudad provee de agua corriente ya que disponen de una cooperativa llamada COTELVO que brinda dicho servicio pero sucede que por un factor político-económico, la distribución del recurso es desigual.

No disponen de obras de saneamiento y con suerte reciben tanques de agua semanalmente, los cuales deben administrar porque los arroyos más cercanos los tienen a seis kilómetros.



Ésta misma situación sucede en el resto del centro y noa de Argentina. Esas provincias del país, son regiones con zonas áridas, de mucho calor y de altas temperatura todo el año. En la mayoría de los pueblos alejados de las ciudades principales o las capitales, se puede reconocer el mismo problema del abastecimiento del agua y de los servicios básicos que deberían tener.

Inclusive, no todos los habitantes de los pequeños pueblos disponen de un pozo de agua por vivienda. Puede suceder, como en la escuela de Villa Adela, que los métodos de potabilización se dan en el establecimiento. (vale aclarar que lavan todo con agua fría, no tienen termotanque ni colectores solares para mantener caliente el agua).

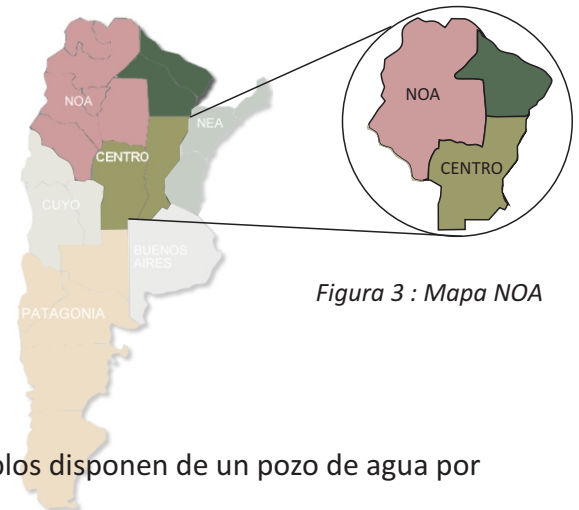
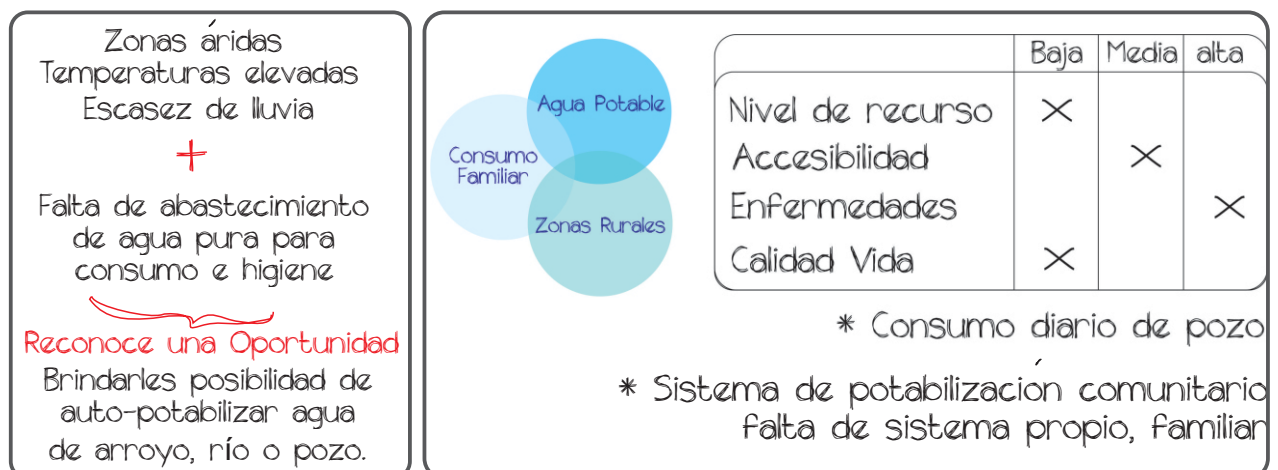


Figura 3 : Mapa NOA



1.4 Antecedentes

1.4.1 Sistemas de desinfección de agua

Los habitantes de muchos centros urbanos en los países en desarrollo, así como en población rural, tienen acceso a agua de mala calidad. En consecuencia, el tratamiento correcto para hacerla segura para el consumo humano sigue siendo responsabilidad de cada familia.

Dentro de éstas posibilidades de desinfección, hay diferentes métodos sencillos y económicos que se desarrollan.

Método por Ebullición

Sirve para matar virus, parásitos y bacterias patógenos. Se recomienda hervir el agua durante un minuto, añadiendo un minuto mas por cada 1000 metros de altitud. La principales desventajas son la gran cantidad de energía requerida para lograr el efecto y el cambio de sabor que se obtiene como resultado.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Método conocido para cocinar ✓ Proceso mata todos los microorganismos que puedan causar enfermedades ✓ Funciona con agua turbia 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Es necesario combustible ✗ Altera el sabor del agua ✗ Proceso relativamente lento ✗ Manejo de agua a altas temperaturas

Filtración de agua

Se logra usando filtros caseros simples, como filtros de cerámica, piedra y arena. Éste método remueve gran parte de la materia sólida pero posiblemente no elimine todos los microorganismos.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso simple ✓ Eficiente para matar microorganismos ✓ No altera el sabor del agua 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No se conoce el % de remoción de virus ✗ Alto nivel de mantenimiento de filtro ✗ Necesario invertir en filtros al inicio

Clorado

Se utiliza éste método para matar microorganismos (bacterias y virus) pero no es lo suficientemente efectivo para inactivar los parásitos. Éste tipo de tratamiento requiere el suministro de cloro líquido o en polvo y la aplicación la debe realizar personal calificado, pues el cloro resulta una sustancia peligrosa. El cloro no suele tener buena aceptación por el gran cambio producido en el sabor.

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Método ayuda a evitar la re-contaminación ✓ Gran aceptación en ministerio de salud ✓ Eficiente contra mayoría de patógenos 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Rechazo por alteración de sabor ✗ Utilización de productos químicos ✗ No resulta sencillo el cálculo de cantidades

Sodis

Es uno de los métodos más utilizados en zonas donde la purificación depende del propio consumidor. El tratamiento es simple ya que usa radiación solar (luz UV-A y temperatura) para destruir bacterias y los virus presentes en el agua. Su eficacia para matar parásitos depende de la temperatura alcanzada durante la exposición al sol y de las condiciones climáticas. Se coloca el agua en recipientes transparentes, los cuales se exponen al sol durante seis horas. Sus principales ventajas es que mejora la calidad microbiológica del agua para el consumo, que no cambia el sabor y que es aplicable a nivel doméstico por su sencillez; sin embargo no tiene ningún indicador que se demuestre que el agua alcanzó su temperatura correcta y su eficiencia en la potabilización.



Figura 4 : SODIS

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eficiente en inactivar virus, bacterias y parásitos ✓ Método sencillo y accesible a todos. ✓ Bajo costo (generalmente botellas PET) ✓ Casi no altera el sabor del agua ✓ Se evita la re-contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Funciona sólo días de sol-nublado ✗ Pre-tratamiento para aguas turbias ✗ Proceso relativamente lento (mínimo 6hs) ✗ Requiere atención permanente por parte del usuario, para verificar la exposición ✗ Método no contiene un indicador de proceso de purificación terminado

Destilación Solar

El empleo de los destiladores solares supone en esencia reproducir en pequeñas escala el ciclo natural del agua. Existen muchas configuraciones de destiladores solares aunque en todos ellos operan por el mismo principio.

En una caja o espacio contenedor se dispone un recipiente o estanque con fondo de color negro en donde se vierte el agua salada o contaminada para destilar. Cerrando este espacio se coloca una superficie transparente que permite pasar la radiación solar y que provoca el efecto invernadero al tiempo que también retiene la humedad. La radiación solar en contacto con el recipiente negro eleva la temperatura del recipiente, del agua en su interior y del aire favoreciendo la evaporación.

De esta manera en el interior del destilador se crea una atmósfera muy cálida y saturada de humedad. El vapor de agua asciende entonces por convección hasta topar con la superficie transparente, que por estar en contacto con el exterior está a una temperatura más fría que el resto del destilador. En esta superficie se condensa el agua formando pequeñas gotas. La superficie transparente está dispuesta de manera adecuada para favorecer que las gotas, conforme continúa el proceso y van aumentando de tamaño, fluyan hacia un recipiente donde se recoge toda el agua destilada. Mientras dure la radiación solar y exista agua que destilar el proceso se mantiene.

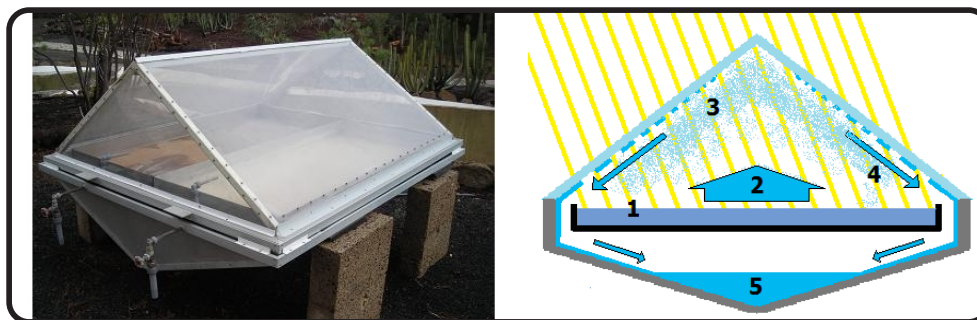


Figura 5 : Destilador solar - dos vertientes

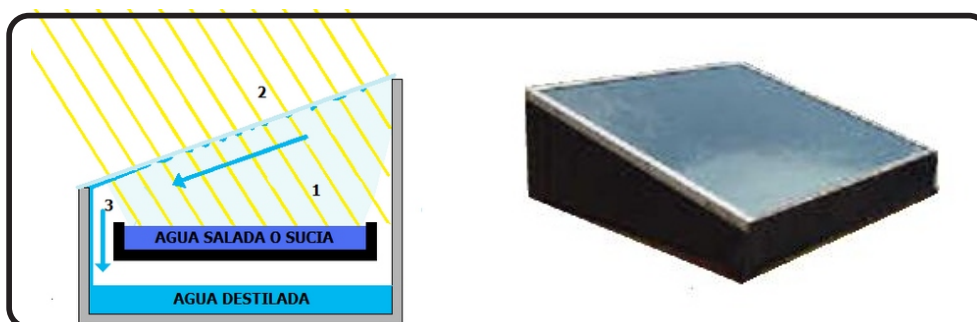


Figura 6 : Destilador solar - una vertiente

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eficiente en inactivar virus, bacterias y parásitos ✓ Método sencillo y accesible a todos. ✓ Separa los residuos en la base ✓ Proceso automático por ebullición 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Elimina los minerales, lo cual resulta dañino a mediano-largo plazo. ✗ Proceso lento por rejunte de goteo

1.4.2 Matriz de comparación de métodos

	Sodis H ₂ O + radiación UV	Clorado H ₂ O + Cloro.
Efectividad	- Usa radiación para matar al 99.9% virus, bacterias y 60-99% parásitos	- Variable según la cantidad de cloro
Sabor/Apariencia Influye aceptación o no del métodos	Nivel de cambio: Bajo (Neutro +) Apariencia: Neutro	- Nivel de cambio : Alto- Negativo - Apariencia: Neutra
Tiempos	Proceso lento (6hs aprox, 1/2 litros)	1000 lts. en 30 minutos. Tiempo exposición y concentración química en la mezcla.
Desventaja	- Dependencia del clima. - Necesidad de sol directo - Si el agua está muy contaminada se la debe tratar previamente	- Necesidad de productos químicos - Determinar cantidades exactas
Ventajas	- mata 99.9% virūs, bacterias y parásitos - Bajo costo	- mata 99.9% virus, bacterias y parásitos
Antecedentes de diseño	Si. SolarBall/Solvatten	Si

	Hervido Agua + 100Cº	Destilación
Efectividad	Mata 99.9% de microorganismos que pueden causar enfermedades	Mata 99.9% de microorganismos que pueden causar enfermedades
Sabor/Apariencia Influye aceptación o no del métodos	Nivel de cambio: medio (neutro o negativo) Apariencia: Neutra	Nivel de cambio: medio Apariencia: Neutra
Tiempos	20 minutos (calentar agua, ebullición, dejar enfriar)	aproximadamente 6hs
Desventaja	Necesidad de combustible gas, electricidad, etc	Elimina los minerales, necesarios para el consumo
Ventajas	Método eficaz contra parásitos y bacterias	- Separa los residuos en la base - Eficiente en inactivar virus, bacterias y parásitos
Antecedentes	Si. métodos caseros.	Si. métodos caseros.

1.5 Energía Solar - Sistemas de conversión térmica

La energía solar llega en forma de radiación en un espectro que va desde el ultravioleta, longitud de onda 0.2 m al infrarrojo 2.5 m. La radiación que llega sin haber sufrido modificaciones en su trayectoria se denomina radiación directa y la que proviene de dispersiones y reemisiones, se conoce como radiación difusa.

Cualquier superficie expuesta a los rayos solares absorbe energía solar y se calienta. Los sistemas de conversión térmica utilizan éste principio transfiriendo la energía térmica de la superficie expuesta a un fluido de trabajo en contacto con ella.

Los métodos de conversión térmica pueden clasificarse en función de la temperatura que es posible alcanzar en el fluido que refrigera la superficie absorbente. Se puede distinguir entre conversión de baja, media y alta temperatura, siendo básicamente distintos los equipos para cada una de ella.

1.5.1 Colectores solares planos

La conversión térmica a baja temperatura (menor 100°C) se consigue mediante la exposición de superficies fijas.

Esta clase de colectores son los más sencillos y económicos. Básicamente consta de: (a) superficie absorbente plana generalmente selectiva, (b) cubierta transparente formada por una o varias láminas de vidrio o plástico y (c) sistema de refrigeración compuesto por una red de tubos por la que circula el fluido de trabajo, generalmente agua.

El régimen de temperaturas que puede alcanzar oscila entre los 60 y 100°C , de manera que son apropiados para el suministro de agua caliente sanitaria y calefacción a viviendas, oficinas y piletas. Los colectores solares planos se instalan inclinados sobre la horizontal.

El ángulo de inclinación debe optimizarse para una máxima captación de energía siendo próximo al valor de la latitud del lugar.

Funcionamiento

Los colectores solares planos funcionan aprovechando el **efecto invernadero**. El vidrio actúa como filtro para ciertas longitudes de onda de la luz solar: deja pasar fundamentalmente los rayos incidentes del sol, incluso en días nublados.

Los rayos pasan el vidrio e inciden en la base, de manera que el contenido de la caja se calienta por encima de la temperatura exterior y se convierte en emisora de radiación.

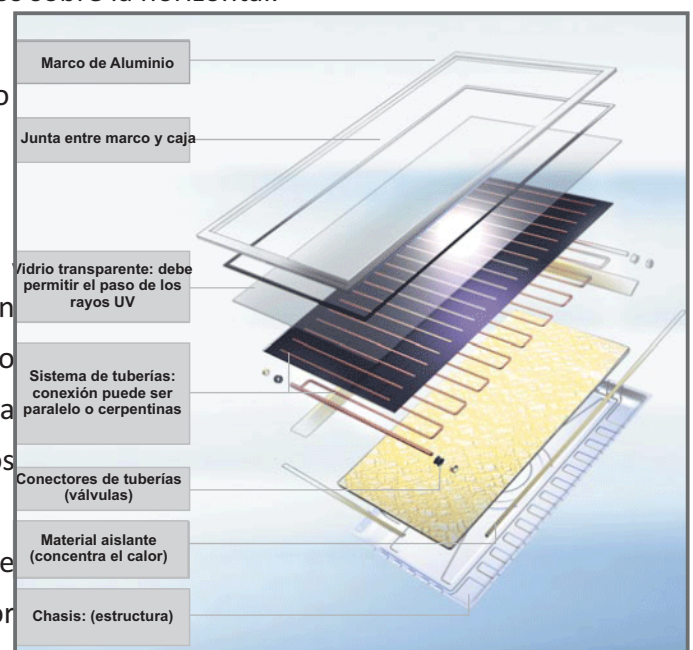


Figura 7: Construcción "Caja Hermética"

Por fenómeno natural y físico de **termosifón**, el fluido caloportador que circula por los conductos se calienta, pierde densidad, es más ligera y se transporta hasta almacenarse en termotanques o circula por cañerías que transmiten el calor a los hogares u oficinas.

Éste tipo de sistemas se suele combinar con calderas para compensar y disponer de agua caliente los días de lluvia o muy nublados.

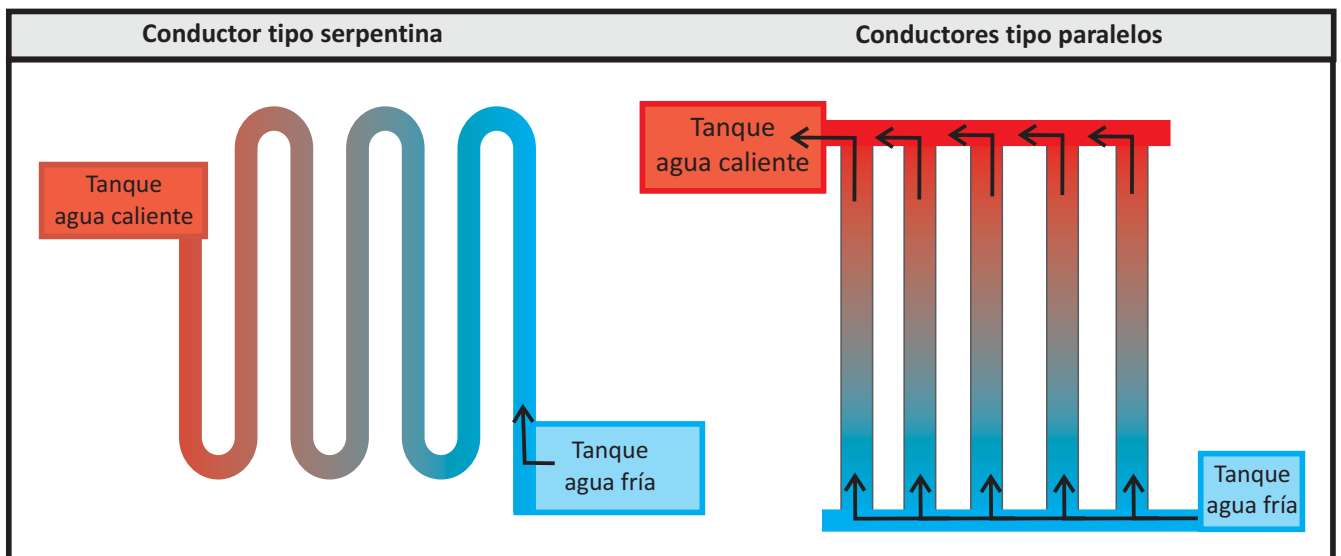
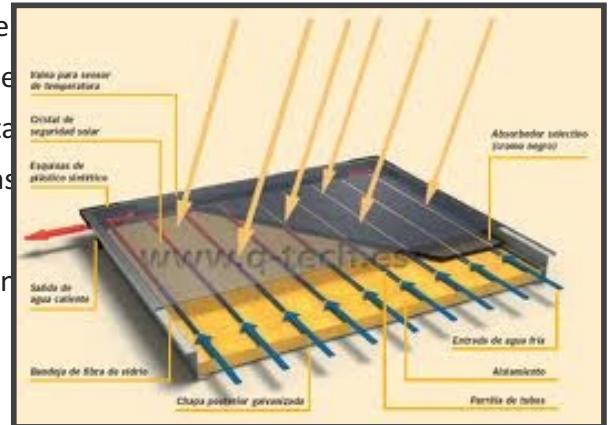
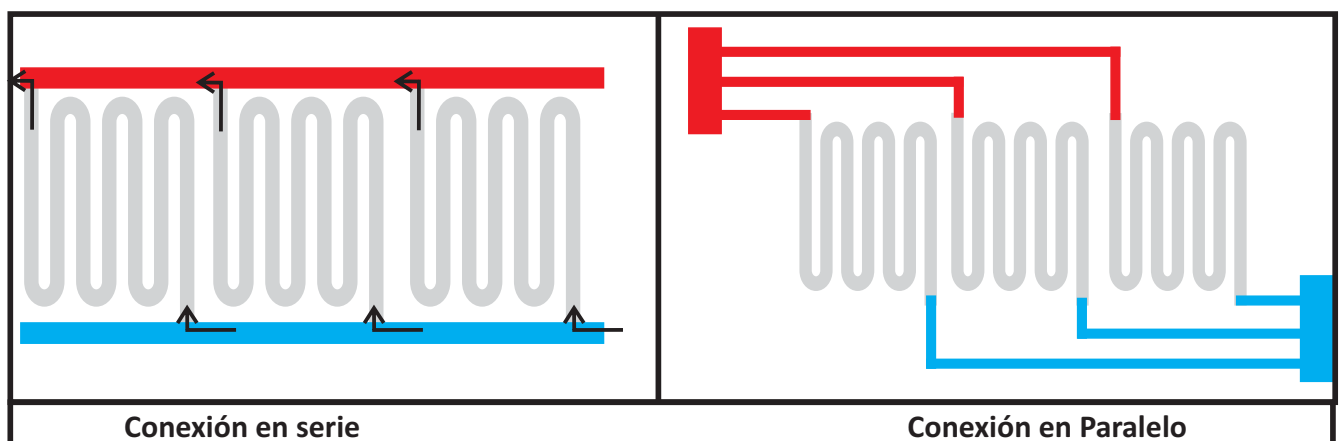


Figura 8: Tipos de Colectores solares

Conexiones

En una instalación se puede usar la tecnología de un sólo colector o posicionar uno al lado de otro y combinarlos. Ésto depende de la cantidad de litros que se desee calentar, el tipo de tanque de almacenaje, del número de personas a utilizar el agua y del espacio físico disponible.

Las conexiones pueden ser en serie o paralelo.



Rendimiento

Al hablar de rendimiento en los colectores solares planos, y en general en cualquier tipo de colector solar, es necesario hacer mención a la medida de la radiación solar de referencia; es decir que respecto de los valores de radiación solar incidente en la superficie absorbente, el rendimiento de los colectores planos depende de las características del colector y de la temperatura que alcance el fluido de

El rendimiento de los colectores mejora cuanto menor sea la temperatura de trabajo, puesto que a mayor temperatura dentro de la caja (en relación con la exterior), mayores serán las pérdidas por transmisión en el vidrio. También, a mayor temperatura de la placa captadora, más energética será su radiación, y más transparencia tendrá el vidrio a ella, disminuyendo por tanto la eficiencia del colector.

Eficiencia captar energía	Alta. (Relevante los materiales utilizados para la construcción) Limpieza cada 4-6 meses	
Ventajas	Método sencillo y económico Se puede combinar con instalación interna o elemento externo con tanque propio	
Temperatura Adquirida	Colectores Tª Baja: 65°C. Ideales para uso doméstico. (Tª baño: 50°C)	
Capacidad (Its)	1 colector: 115-200 litros. (promedio 4 personas) + Its: sistema de conexión en serie o paralela.	

1.5.2 Colectores solares concéntricos

Un concentrador solar es un tipo de colector, capaz de concentrar la energía solar en un área reducida aumentando la intensidad energética. Éste cuenta con un arreglo de espejos en forma de cilindro parabólico. En el foco se coloca un conducto por donde pasa un fluido como aceite o salmuera. Dependiendo de la longitud de exposición, el área de captación solar y la irradiancia, dicho fluido puede calentarse por encima del punto de ebullición del agua, llegando alrededor de 300 °C

Éste tipo de colectores se utiliza especialmente para hornos solares aunque también sucede que una vez caliente, el fluido pasa a una caldera donde calienta agua y la convierte en vapor. La energía convertida en el vapor puede ser utilizada para generar electricidad si se pasa por una turbina que haga girar a un generador.



Principio de diseño de un concentrador solar - cocinas solares

La dirección de propagación de una onda se representa mediante líneas que se denominan rayos y según la forma de la superficie en la que inciden así será la dirección de los rayos reflejados.

1.6 Intervención del diseño

1.6.1 Matriz de comparación de productos: Potabilizadores de agua

SolarBall Método SODIS	Solvatten Método SODIS
	
<p>Modo de uso: Se coloca agua, se calienta con el sol y se evapora. Las gotas de evaporación caen en un recipiente que luego se retira para tomar</p> <p>Capacidad: 3 litros por día</p> <p>Ventajas: Resistente intemperie y exposición del sol diario</p> <p>Desventajas: Se necesita un producto por persona. No sirve para consumo familiar</p>	<p>Modo de uso: Se deben llenar con 5lts cada contenedor y se lo deja por 3a5hs que incidan los rayos de sol. finalmente luego de que hierva se extrae agua limpia.</p> <p>Capacidad: 10 litros por día</p> <p>Ventajas: contempla posibilidad de traslado ángulo para recepción de sol Interior negro, absorbente Indicador de finalizar el proceso</p> <p>Desventajas: dos tanques de 5 litros cada uno</p>

Mvura Water Método SODIS	LifeStraw Método FILTRO
	
<p>Modo de uso: Desde la base se carga el agua, se cierra; se abre como indica la figura dos y luego se lo cierra como indica la 1 para que incidan los rayos del sol. Finalmente se lo traslada posicionandolo en la cabeza</p> <p>Capacidad: 15 litros por día</p> <p>Ventajas: Posibilidad de caminar con el producto en la cabeza El sol incide mientras se traslada</p> <p>Desventajas: Se deben transportar 15 litros en la cabeza</p>	<p>Modo de uso: posicionar el cartucho en el agua sucia y absorber. (al pasar por los filtros se potabiliza)</p> <p>Capacidad: personal 2 litros por día</p> <p>Ventajas: Cartucho portátil y duradero Sistema de distintos filtros</p> <p>Desventajas: Es costoso</p>
<p>SODIS Luz Solar</p>	<p> Radiación UV-A (efecto germicida) Radiación Infraroja (+Tº h2o-> efecto de pasteurización a 65º) </p> <p>Combinación incrementa eficacia del proceso</p>

Cuando la forma de dicha superficie es parabólica todos los rayos que llegan paralelos al eje de la parábola se reflejan pasando por un mismo punto que se denomina foco. Esta es la propiedad fundamental en que se basan todos los ingenios parabólicos.

Un concentrador solar es un instrumento que sencillamente consiste en la concentración en un solo foco de los rayos incidentes en una superficie, consiguiendo de esta manera alcanzar altas temperaturas que permiten el cocido de los alimentos.

Basta con orientarlo adecuadamente en la dirección del sol, para lograr que los espejos cóncavos con que cuenta convenientemente orientados concentren los rayos solares. Las cocinas que concentran la radiación solar levantan temperatura muy rápido y sirven para freír, pueden tener altas potencias de cocción y funcionan en cualquier día del año, habiendo sol directo con buena intensidad. Requieren ajustes mucho más frecuentes que las cocinas tipo horno, se necesita cuidar el alimento, y son generalmente más peligrosas y necesitan manejarse con más cuidado, por ejemplo, el resplandor de la radiación que se refleja en el espejo puede deslumbrar al usuario.

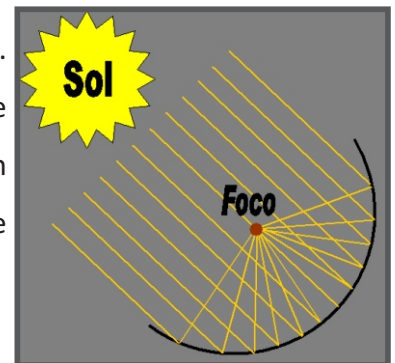
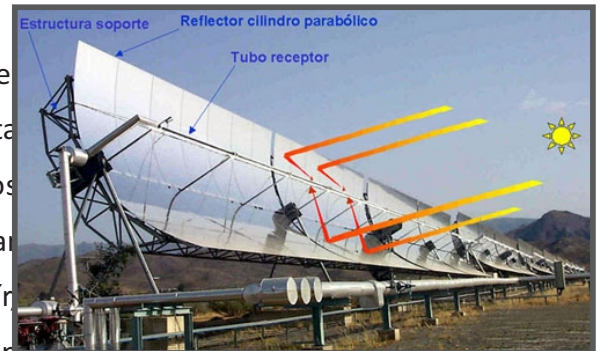
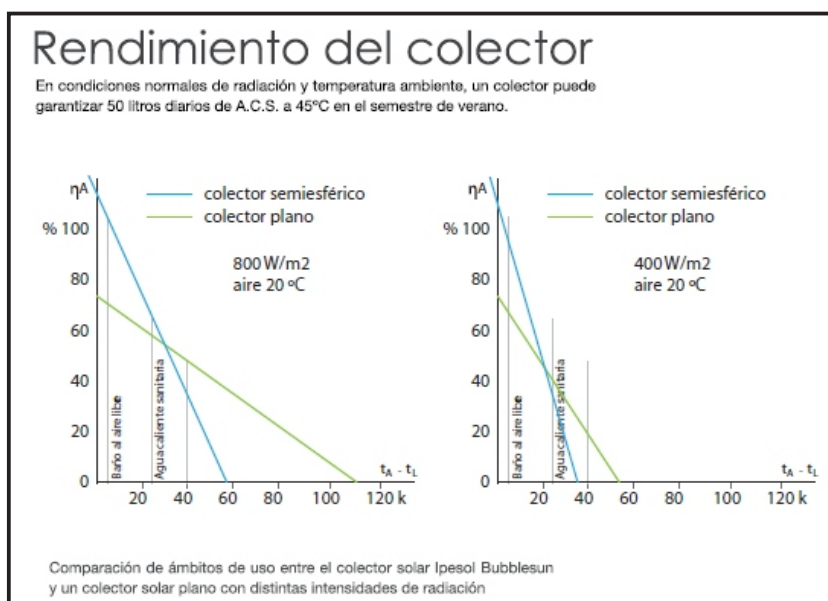


Figura 9: Colector Concéntrico

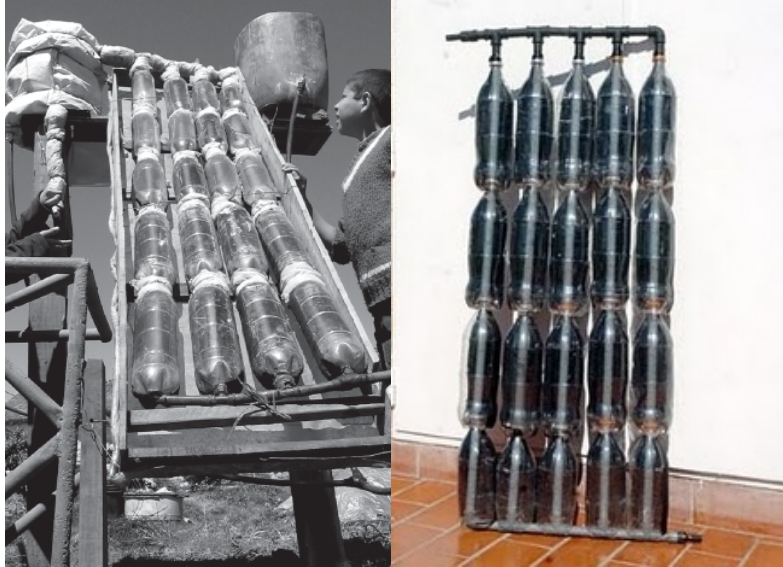


1.6.1 Matriz de comparación de productos: colectores solares

Botellas PET. Bajos recursos económico. Eficiente

Botellas desechables PET
+
caños de PP negro ($\frac{1}{2}$ ")
y PP $\frac{3}{4}$ " que interactúan
como uniones.

Colector externo.
Calienta el agua que se
acumula en el termotanque
para reducir consumo
eléctrico



Colectores Flexibles . Etileno-Propileno-Di-Monimero (EPDM). Piscinas



Los tubos colectores están
inyectados en PoliPropileno
negro con filtro U.V.



Medida panel: 348x36cm
Con 12 paneles se logra 32° aprox.

Escuela Técnica ORT (sede Belgrano)
Asociación de Padrinos de alumnos y escuelas rurales (APAER)
<http://campus.belgrano.ort.edu.ar/disenoiindustrial/manosamigas>

Desde 1993 ORT trabaja, a través de la Orientación Diseño Industrial, en el proyecto de padrinazgo de la Escuela Rural Nro. 6106 de Villa Adela. Las acciones de cooperación con la escuela y su comunidad incluyen talleres de salud con padres y alumnos, refacciones, envío de bicicletas, medicamentos, libros, útiles escolares.

Todos los años se realizan viajes con docentes y alumnos durante una semana para compartir con los chicos y docentes de Villa Adela, una semana completa.



08

SO LID ARIDAD

Proyecto
"Padrinazgo de escuelas rurales"

Escuela Provincial N° 6106 "Rafael Obligado",
Villa Adela, Prov. de Santa Fe

Desde 1993 la Escuela Técnica ORT Sede Belgrano junto a la Asociación de Padrinos de alumnos y escuelas rurales (APAER) apadrina la Escuela Provincial N° 6106 "Rafael Obligado", en Villa Adela, Prov. de Santa Fe.

La Orientación Diseño Industrial es la encargada de llevar adelante el proyecto. La comisión está integrada por más de setenta miembros: alumnos de la orientación, docentes, ex alumnos y padres.

100 niños, sus padres y los maestros. Entre otras, la creación de un taller de calzado; envíos de ropa, alimentos, medicamentos, útiles escolares, libros, muebles, pintura y materiales de construcción; el armado de una biblioteca; el control médico de los alumnos y talleres acerca del cuidado de la salud.

"Apoyamos este proyecto porque creemos en la educación en valores, en despertar en nuestros alumnos la sensibilidad social, el desarrollo de las capacidades individuales y su potenciación en el trabajo grupal."

Durante los viajes realizados a la escuela rural se desarrollan actividades recreativas, deportivas, educativas y sociales con los

Invitamos a todos los que quieran "Ayudarnos a ayudar" a enviarnos un correo electrónico a: disind@ort.edu.ar o comunicarse a los tels.: 4789-6567/07164

EXPERIENCIAS DE VIDA



Figura 10: Artículo boletín ORT

1.7 Relevamiento de organizaciones solidarias

Movimiento Agua y Juventud

<http://www.aguayjuventud.org.ar>

Existen organizaciones que generan proyectos participativos con los lugareños de los distintos pueblos con el fin de seguir mejorando la calidad de vida de comunidades rurales donde no hay acceso a agua y saneamiento básico. Se trata de resolver esta problemática, base fundamental para la calidad de vida y desarrollo de la comunidad, como así también para la continuidad de proyectos sustentables, como la creación de huertas orgánicas, canales de riego, creación de procesos de reciclaje, etc.

Contacto: Elizabeth Fogwill

Objetivos del Movimiento Agua y Juventud Argentina

“...Promover el desarrollo de un nuevo paradigma que permita comprender y transformar la forma en que se relaciona el hombre con la naturaleza, basándose en el cuidado y preservación del ambiente en general, y del agua en particular.

Incentivar la participación de organizaciones del territorio nacional en su totalidad, basado en principios de respeto de los Derechos Humanos.

Facilitar el intercambio y socialización de experiencias a través del desarrollo de mecanismos de comunicación entre las diferentes organizaciones.

Promover el trabajo conjunto, potenciando las diferentes cosmovisiones y culturas, para encontrar soluciones diversas a problemas comunes”.



(*) Estatuto Nacional del Movimiento Agua y Juventud Argentina. Capítulo I

Aprobado en la 5ª Asamblea Nacional realizada en la ciudad de Bragado, Provincia de Bs As, el día 2 de abril de 2011.

1.8 Conclusiones del análisis

Consideramos que la manera de lograr que los habitantes dejen de consumir agua de napa, es brindarles una alternativa con la que se sientan seguros, que les permita progresar y mejorar el nivel de salud e higiene.

Para evitar el sentimiento de imposición, es necesario involucrar a los lugareños en el proceso de instalación del producto. Se debe analizar el paquete tecnológico, contemplando los materiales a utilizar en el exterior, las condiciones climáticas características de la zona y la convivencia con el contexto para que lo sientan propio.

Durante el trabajo de campo, se detectó al conversar con algunas personas, que si los procesos nuevos, ya sea en emprendimientos o mejoras sociales, no son lo suficientemente sencillos, no logran crear el hábito cotidiano.

Luego de comparar los métodos de desinfección, analizar las condiciones del agua y los principales microorganismos causantes de enfermedades, se proyecta incorporar la tecnología de colector solar para acelerar el proceso de aumento de temperatura (75-90°) , matar los principales bacterias, patógenos y virus y combinarlo con algún elemento que garantice dicha temperatura.

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

El desarrollo y diseño del potabilizador de agua para consumo familiar, surge a partir de la comparación de los diversos métodos existentes, enfocando el análisis en las ventajas y desventajas de los mismos.

2.1 Descripción de hipótesis General

Actores Institucionales

Los principales actores que intervienen son aquellos que más necesitan del desarrollo del producto, ya que carecen de algo tan esencial como lo es el agua potable.

Las familias que no tienen su propio pozo de agua, recurren a la escuela más cercana o centro comunitario para abastecerse de agua una vez por semana, de lo contrario al arroyo o río más cercano.

De todas formas el agua que recolectan no es potable, dado que está levemente contaminada con pequeñas cantidades de arsénico y un alto nivel de tierra. Sin embargo los habitantes de la región consumen el agua no pura al no tener otra opción de consumo y recolección de la misma. A largo plazo el consumo de agua no potable produce enfermedades, especialmente a los chicos de corta edad.

A la problemática de potabilizar el agua de la región, se le suma el inconveniente que surge cuando los habitantes cuestionan la dependencia de un producto para consumir agua, por lo que terminan rechazándolo a fin de cuentas.

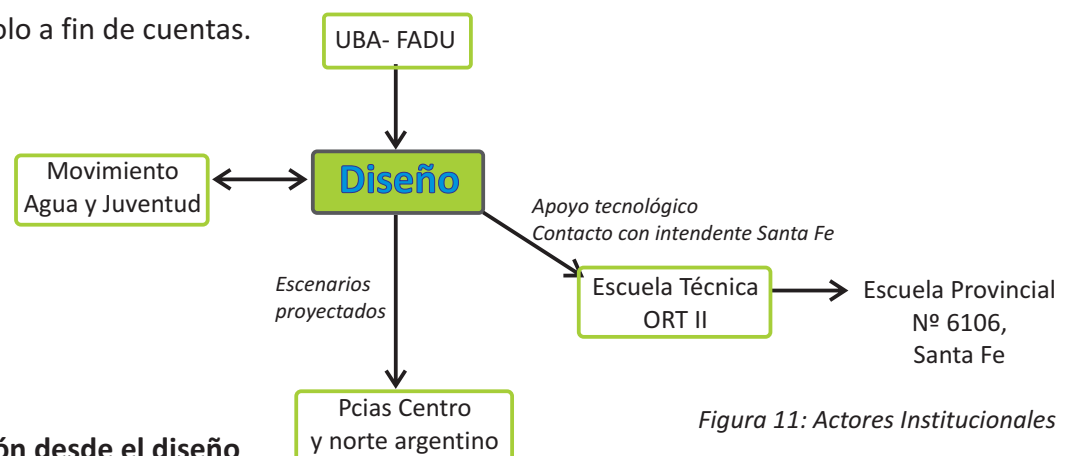


Figura 11: Actores Institucionales

2.2 Intervención desde el diseño

El aporte de diseño se define principalmente por 3 aspectos:

- Acceso a agua potable
- Seguridad y Eficiencia
- Inclusión Social

Es un requisito del producto que el acceso al agua potable se vea reflejado de la manera mas sencilla posible, para que el actor pueda apropiarse del producto y sentirlo parte de su rutina diaria. De ésta forma el producto logra potabilizar 12 litros y hasta 24 litros por día, lo suficiente para abastecer a una familia de hasta 5 integrantes por día. Se tiene en cuenta que el proceso se puede realizar hasta dos veces por día según las condiciones climáticas.

Se puede decir que el diseño del producto es transparente como el agua que potabiliza. Cuenta con una interfase donde el usuario logra ver todo el proceso de potabilización, haciendo que confíe

en el resultado final: *agua limpia para consumir*. El bidón de agua limpia está a la vista en todo momento, por lo que la persona sabe al instante cuando ya se completó el proceso, pudiendo retirar el bidón lleno de agua potable.

La inclusión social se completa cuando cada familia deja de depender de terceros para consumir agua, y a su vez el agua que consume es potable y libre de contaminación. Por consiguiente las familias tienen una mejor calidad de vida al incluir este producto a su rutina diaria.

2.3 Descripción de hipótesis operativa

El producto debe sustituir el consumo de agua de napa por agua potable, de manera segura y eficiente.

Su operatividad será un punto fundamental ya que deberá ser simple para lograr un hábito nuevo, haciendo que la persona se apropie del producto y no que dependa del mismo. Permitirá potabilizar 12 litros por proceso, el cual se podrá realizar hasta dos veces por día, logrando el abastecimiento de una familia y la posibilidad de almacenaje.

El proceso debe poder realizarse en 3 operaciones, de manera que el potabilizar agua no sea un problema ni un trabajo para los actores, deben poder incorporarlo a su vida.

2.4 Descripción de hipótesis estético-simbólico

El escenario en que se proyecta el producto es en zonas rurales, en pueblos carenciados de no más de 300 habitantes. (mayormente en el norte argentino).

El potabilizador debe asociarse a un salto tecnológico que les permitirá consumir agua segura, de manera que el producto contemple el contexto en el cual se va a instalar y a los actores que van a intervenir en el proceso.

La instalación y ensamblaje, se realiza entre las ONG, Red Solidaria y los propios lugareños para lograr el sentimiento de apropiación.

La instalación y utilización del potabilizador permite no solo el consumo de agua potable, sino que demuestra a las familias que el tomar agua contaminada no es la única opción que tienen, con este producto pueden mejorar su forma de vida, que es lo que debería pasar a pesar de que haya gente que no tenga los recursos suficientes para comprarla. El consumo de agua potable es un derecho que toda persona tiene que hacer valer.

2.5 Descripción de hipótesis técnico-productiva

Teniendo en cuenta que las familias que habitan en las zonas rurales, poseen bajos recursos económicos, el producto debe tener los siguientes requisitos:

- Uso de materiales resistentes a la intemperie, de fácil limpieza y bajo costo.
- incorporación de piezas estandar en el mercado argentino.
- Fácil armado y desarmado, contemplando la posibilidad de acceso para posibles cambios y/o reparaciones de los componentes.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Descripción general

El producto debe sustituir el consumo de agua de napa por agua potable, de manera segura y eficiente.

Su operatividad será un punto fundamental ya que deberá ser simple para lograr un hábito nuevo, haciendo que la persona se apropie del producto y no que dependa del mismo. Permitirá potabilizar 12 litros por proceso, el cual se podrá realizar hasta dos veces por día, logrando el abastecimiento de una familia y la posibilidad de almacenaje.

El proceso debe poder realizarse en 3 operaciones, de manera que el potabilizar agua no sea un problema ni un trabajo para los actores, deben poder incorporarlo a su vida.



3.2 Descripción funcional

El proceso de potabilización del agua comienza en el colector solar. Es necesario que se genere un efecto invernadero para que el fenómeno del termosifón actúe sobre el agua.

El **EFFECTO INVERNADERO** es una retención de los rayos térmicos del sol, que trae por consecuencia el aumento de temperatura y retención de la misma. Gracias a este fenómeno que ocurre entre ambas cúpulas del colector solar (ver fig.) y que a su vez se incrementa por la base reflectiva que se encuentra en la parte superior de las cúpulas (ver fig) permite que el agua sucia dentro del contenedor empiece a elevar su temperatura progresivamente y de esta forma comience a subir por la manguera, a esto se le llama el fenómeno de termosifón.

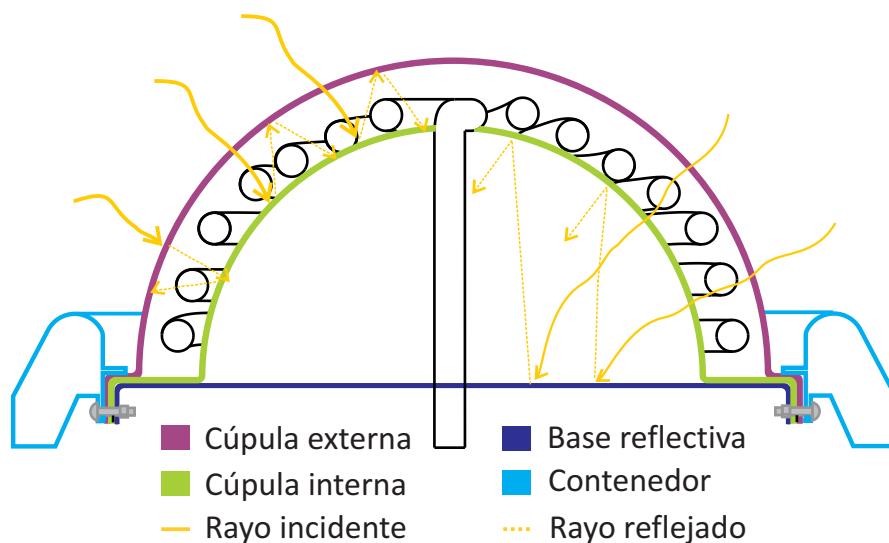


Figura 12: Corte Cúpula- Funcionamiento

INCIDENCIA DE RAYOS SOLARES

La morfología semiesférica que tienen las cúpulas, facilita la captación de los rayos solares, dado que recibe siempre radiación solar sin precisar de una orientación o inclinación determinada.

El material que se utiliza para las cúpulas es polimetacrilato de metilo, la transparencia permite el paso de los rayos pero evita que los mismos salgan. La base reflectiva es de aluminio anticorrosivo, al ser un material espejado, absorbe y duplica la cantidad de rayos que inciden, logrando el aumento de temperatura en menor cantidad de tiempo.



CIRCULACIÓN DE AGUA

El agua circula por diferencia de Temperatura (**fenómeno termosifón**): el agua caliente resulta más liviana que la fría y por lo que tiende a desplazarse por la tubería aún en posición ascendente.

No es necesario una bomba auxiliar dado que el colector y la manguera conductora se encuentran posicionados en el mismo plano, y hay que tener en cuenta que a medida que el agua vaya entrando en la tubería va a ir aumentando aún más la temperatura hasta llegar a la deseada.



Figura 13: Fenómeno Termosifón

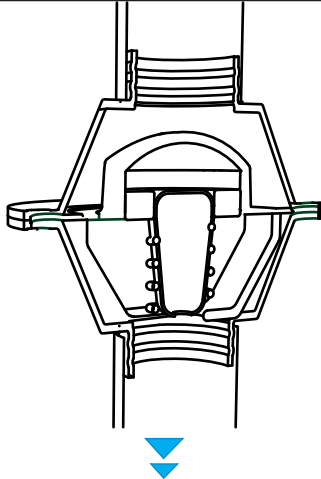
El agua se vuelve potable cuando supera los 85° de temperatura y recién a los 100° comienza el proceso de evaporación de la misma. El problema comienza cuando se necesita potabilizar agua y es imprescindible que no se evapore, que no pierda los minerales y que el agua a consumir sea potable 100% para que la persona que vaya a consumirla esté segura y confiada.

VÁLVULA DE SEGURIDAD

La válvula de seguridad es un termostato que permite el paso del agua, cuando ésta se encuentre entre los 85° y 90° grados de temperatura.

El termostato se abre y deja el paso del agua solo cuando ésta ya es potable para el consumo y se cierra cuando supera los 90°, antes que se evapore, evitando así que pierda los minerales que si son necesarios en el consumo.

Objetivo: Agua Potable



Eliminar virus, bacterias
y microorganismos



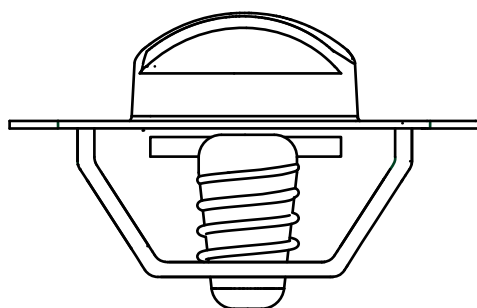
Proceso debe alcanzar
temperatura 85-90°



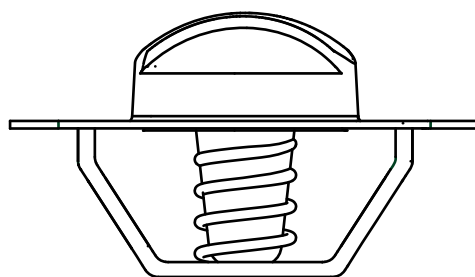
Garantía
Válvula de seguridad



Si $T^{\circ} < 85-90^{\circ}$ ▶ No Elimina microorganismos
Si $T^{\circ} > 85-90^{\circ}$ ▶ Elimina minerales



Abierta



Cerrada

TERMOSTATO

- Controla la temperatura del motor regulando el flujo del líquido refrigerante hacia el radiador.
- Logra rápidamente la temperatura óptima de trabajo del motor.
- Mantiene la temperatura del motor dentro de los valores normales de funcionamiento durante todo el año independientemente de la temperatura exterior.
- Evita el exceso de consumo de combustibles.
- Aumenta la vida útil del motor.
- Reduce la emisión de gases contaminantes.

Principio de Funcionamiento:

El termostato está compuesto por un ELEMENTO DILATANTE que funciona como sensor de temperatura y actuador, transformando la energía calórica del fluido refrigerante en energía mecánica, generando el desplazamiento del eje central para lograr la apertura de la válvula principal.

Al descender la temperatura del líquido refrigerante, la válvula principal retorna a la posición de cerrado a partir de un resorte calibrado que actúa en sentido contrario a la apertura de la válvula.

Factores que reducen el recambio de termostato:

- Reemplazar el líquido refrigerante periódicamente, al menos 1 vez por año.
- Utilizar líquido refrigerante recomendado por el fabricante.
- Eliminar las burbujas de aire dentro del circuito; luego de reemplazar algún elemento del mismo.
- Utilizar el termostato definido según las aplicaciones



Figura 14: Válvula termostática

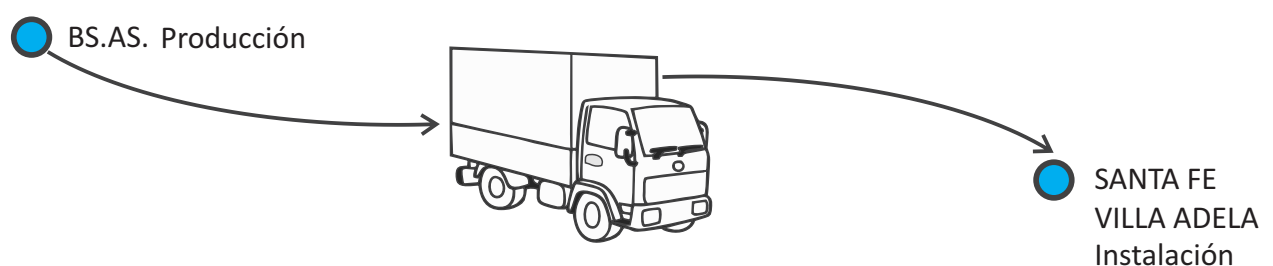
3.3 Descripción técnico productiva

Se plantea un producto que se termine de armar e instalar junto a las familias que habitan las zonas rurales, los principales beneficiarios.

Se propone un producto desarrollado con bajos recursos económicos, realizado en conjunto con el proyecto que apadrina a las familias de la región, la red solidaria que apadrina las escuelas rurales y la ONG Agua y Juventud.

GESTIÓN PRODUCTIVO - TECNOLÓGICA

Se calcula una producción de 250 a 300 unidades para la región.



PRODUCCIÓN

ESTRUCTURA

La estructura se compone de perfilería y planchuelas de SAE 1010, las cuales se curvan y se pintan previo al armado de la misma.

- Perfil C: 1290 mm de largo, sección 100x40 mm, espesor 3 mm
- Planchuelas (x2): 1250 mm de largo, sección 1/8 pulgada, espesor 3 mm
- Chapa microperforada: 540 mm diámetro
- Perfil Rectangular: 2 mts de largo, sección 40x20 mm, espesor 2 mm

COLECTOR SOLAR

El colector se arma previo al envío del mismo, sin embargo tiene la posibilidad de desarmarlo en caso de necesitar reponer o reparar una pieza.

Componentes:

- Cúpula externa: 500 mm diámetro
- Cúpula interna: 450 mm diámetro
- Manguera corrugada negra: 3 mts
- Base Reflectiva, aluminio anticorrosivo: 540 mm diámetro
- Piezas para sostener la manguera alrededor de la cúpula (x3)
- Válvula: el termostato se encuentra en un contenedor que conecta la manguera que ingresa por la cúpula interna y deriva en el bidón de agua limpia.

CONTENEDOR

El contenedor de agua sucia que se encuentra alrededor del colector solar, se realiza con la tecnología del rotomoldeo, obteniendo la morfología con las características necesarias.

CARCASAS

La puerta frontal y las carcasas laterales están termoformadas, tecnología que brinda la Escuela Técnica ORT, quien apadrina a las escuelas rurales de la región de Santa Fé.

Se logró diseñar una matriz, de la cual se puede obtener las 3 carcasas necesarias para el producto, utilizando postizos para las diferencias de cada pieza (ver fig).

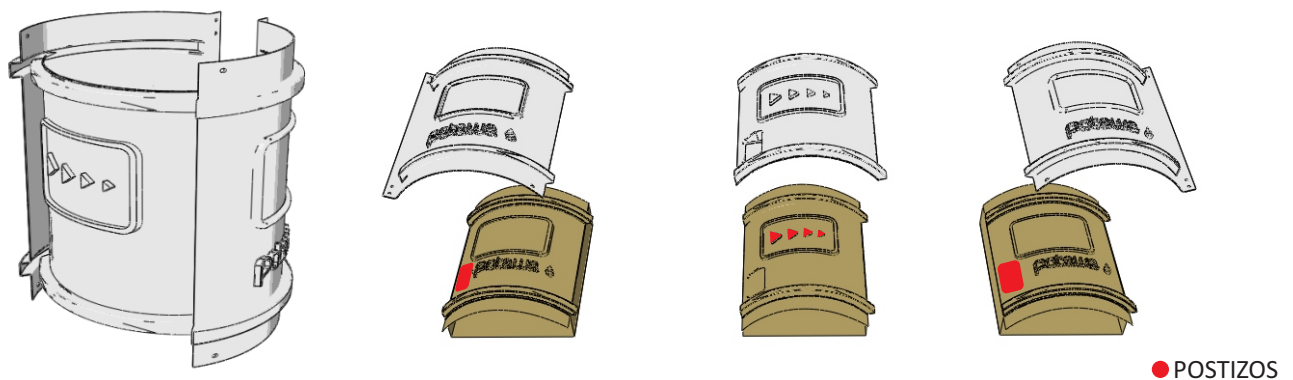


Figura 15: Termoformado de carcasas - Postizos

BIDONES

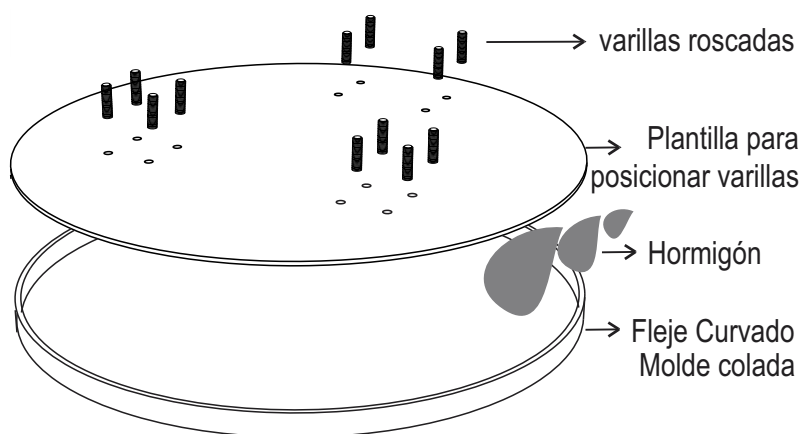
Los bidones de agua limpia como los bidones de agua sucia, serán recuperados, para evitar el gasto en la compra de los mismos.

BALDOSA DE HORMIGÓN

La base del producto, se realiza una vez estando en la zona rural junto a las familias que van a utilizar el producto. Junto a una capacitación se realizará la colada de las bases previo al armado del producto.

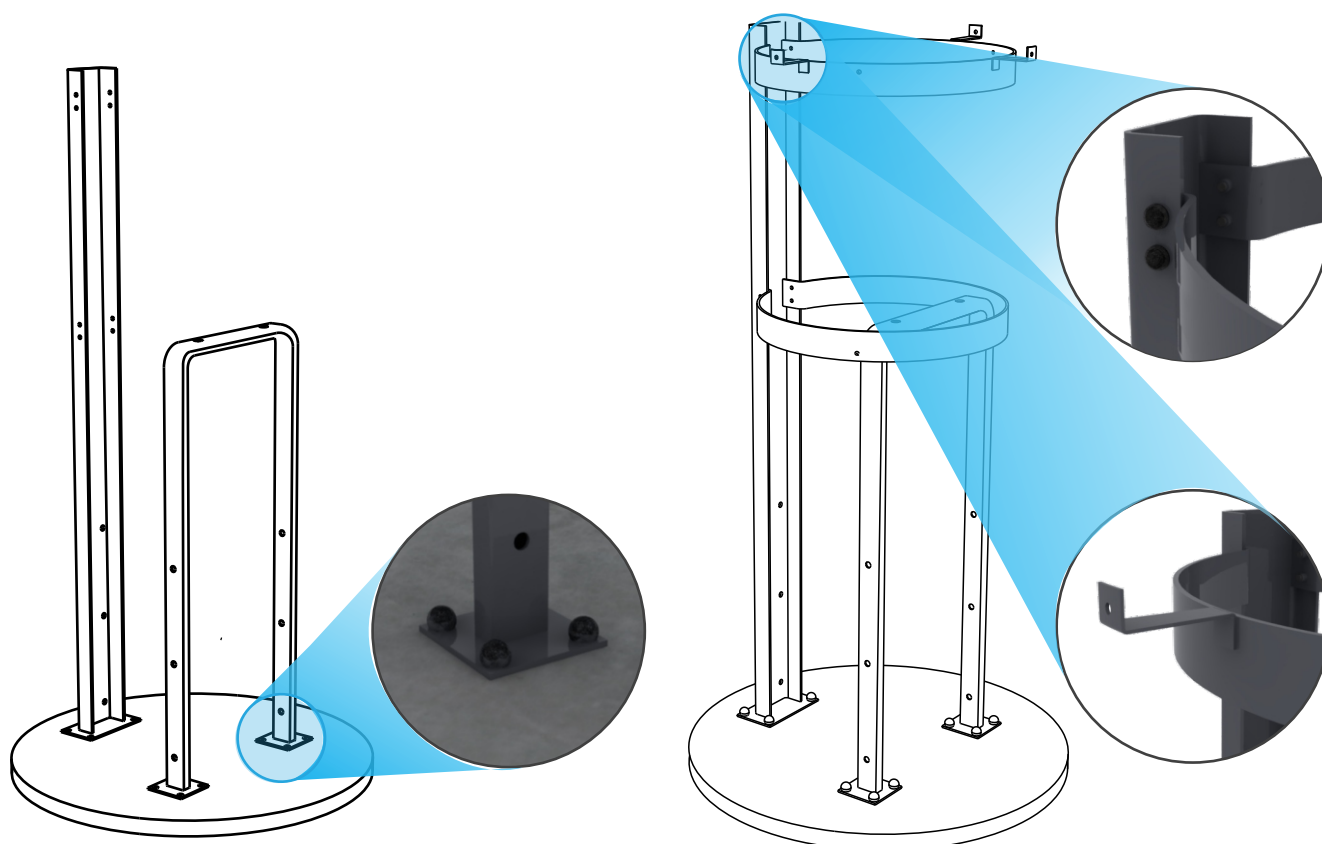
3.3.1 INSTALACIÓN Y ENSAMBLAJE

Estructura



1 Molde base circular

Posicionar molde - colar hormigón
posicionar plantilla - colocar varillas

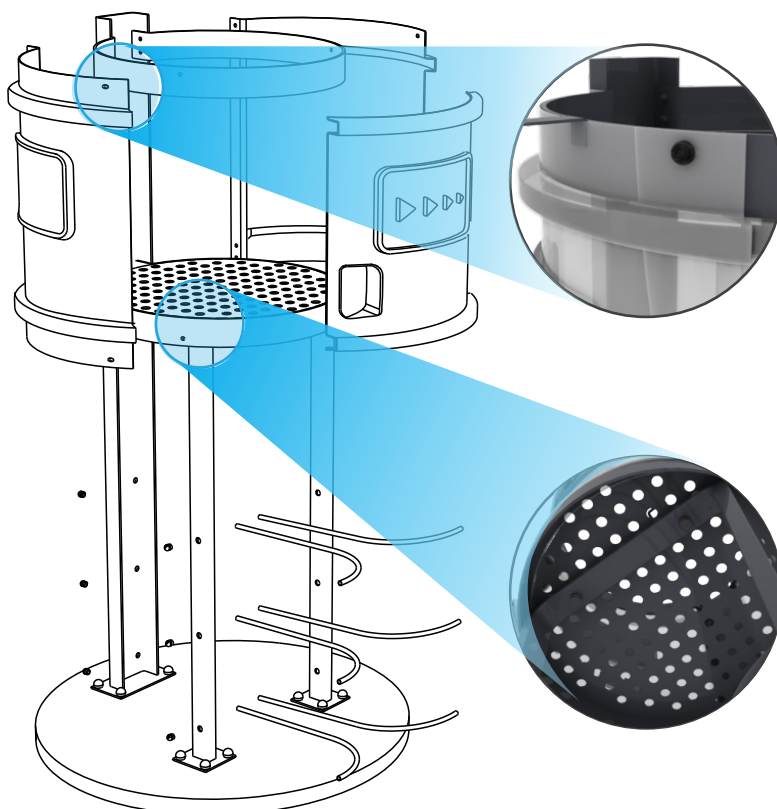


2 Estructura

Fijar perfiles a la base de hormigón

2.1

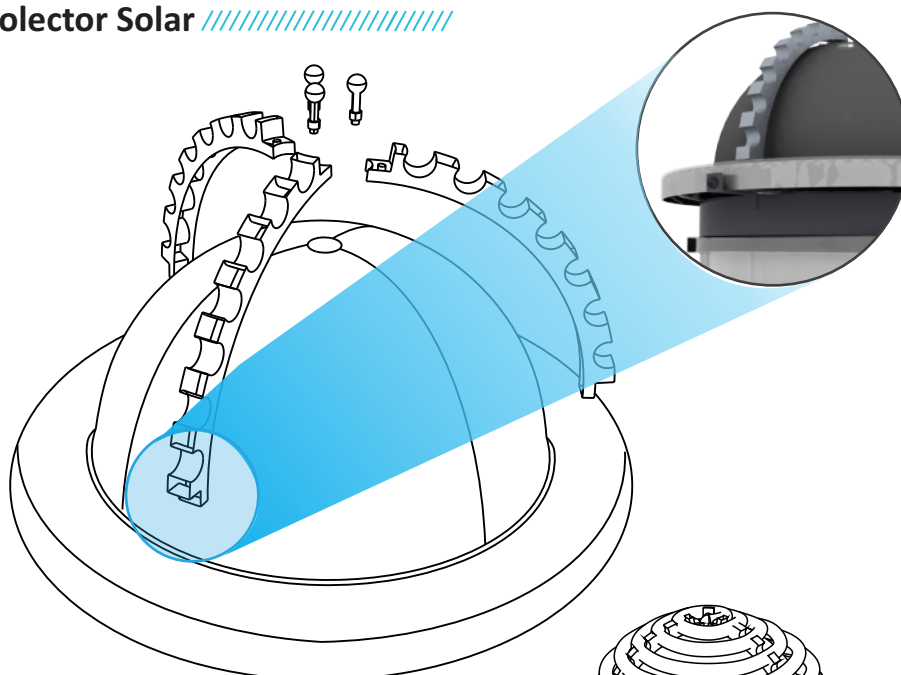
Posicionar las placas circulares



2.2 Estructura

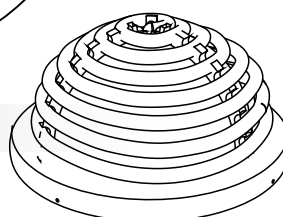
Atornillar carcasas a la placa curva
Posicionar caños en perfiles

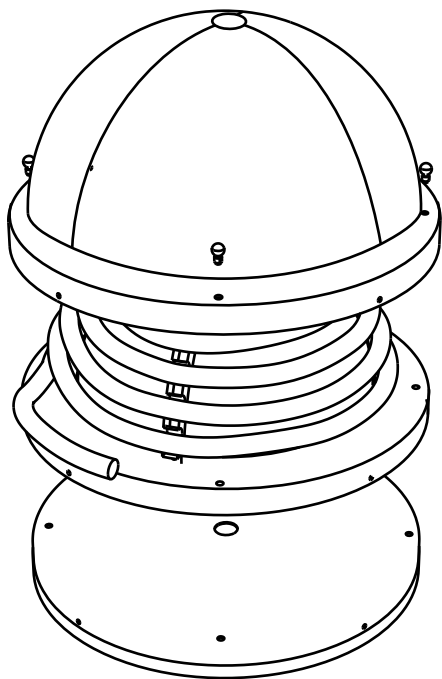
Colector Solar



3 Armado Cúpulas

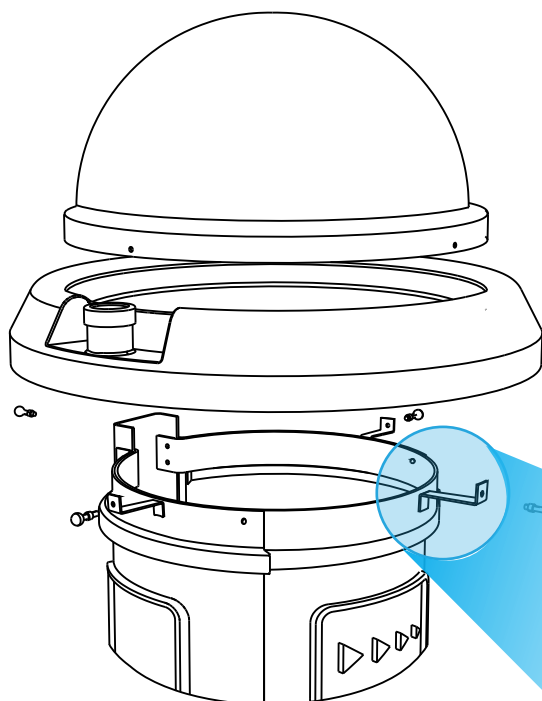
Atornillar perfil a la cúpula interna
Fijar manguera a la estructura





3.1 Ensamble de Colector Solar

Posicionar cúpulas con base y atornillarlas



3.1 Ensamble a estructura

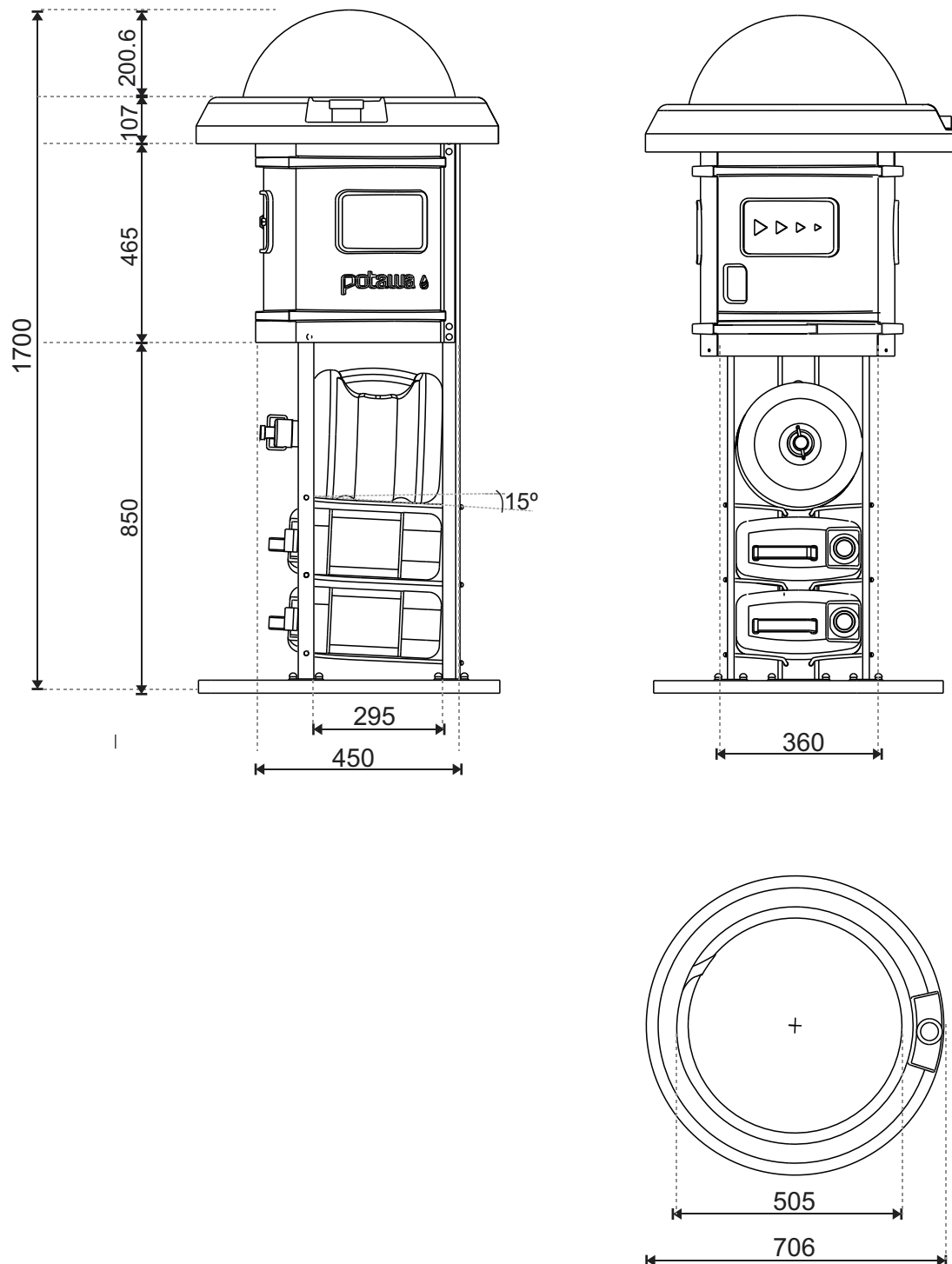
Posicionar cúpula y contenedor a la estructura. Atornillar.



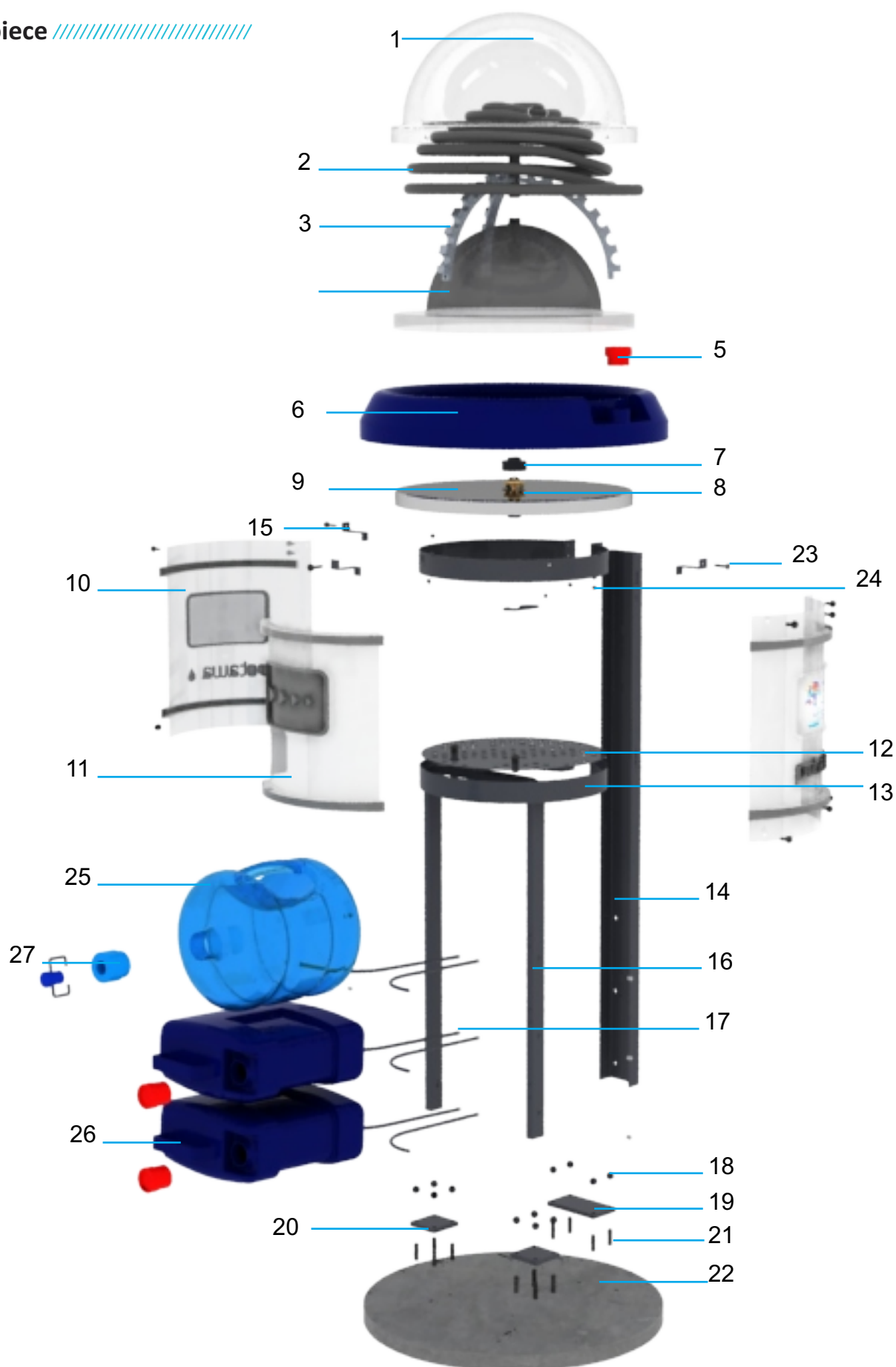
3.1 Ensamble válvula

Posicionar la válvula en la manguera

Dimensiones



Despiece



Cuadro Tecnológico////////

N°	Nombre	Cant.	Material	Proceso
1	Cúpula Exterior	1	Polimetacrilato	Termoformado
2	Manguera	1	Polipropileno	Standar
3	Soporte Manguera	3	Chapa, Espesor: 2mm	Plegado
4	Cúpula Interior	1	Polimetacrilato	Termoformado
5	Tapón Contenedor	3	PEAD	Inyección
6	Conenedor	1	PC	Rotomoldeo
7	Cont. Válvula	1	PC	Termoformado
8	Válvula	1	Standar	Standar
9	Base Reflectiva	1	Aluminio Anticorrosión	-
10	Carcasa Lateral	2	ABS	Termoformado
11	Carcasa Frontal	1	ABS	Termoformado
12	Chapa Perforada	1	Chapa, Espesor: 3mm	Troquelado
13	Planchuela Curva	2	Planchuela	Plegado
14	Perfil C	1	Hierro	Curvado
15	Chapa Plegada	3	Chapa, Espesor: 2mm	Plegado
16	Perfil Curvo	1	Hierro	Curvado
17	Caño Estante	6	Hierro	Curvado
18	Tuerca A	12	Diámetro Int. 10mm	-
19	Chapa Base A	1	Chapa, Espesor: 3mm	Troquelado
20	Chapa Base B	2	Chapa, Espesor: 3mm	Troquelado
21	Varilla Roscada	12	Diámetro 10mm	-
22	Baldosa	1	Cemento	Colado
23	Tornillo	15	Diámetro 6mm	-
24	Tuerca B	15	Diámetro int. 6mm	-
25	Bidón Agua Limpia	2	PC	Soplado
26	Bidón Agua Sucia	2	PC	Soplado
27	Tapón Bidon Limpio	2		Inyección

Logística Y Distribución

La idea de desarrollar un potabilizador de agua surge a partir de un proyecto de red solidaria, la ONG Agua y Juventud, en conjunto con el apadrinamiento de escuelas rurales en la región de Santa Fé, localidad Villa Adela. Se tiene como objetivo el acceso de cada familia a un potabilizador, logrando la independencia del consumo del agua.

Este producto está pensado para ser implementado en conjunto con capacitaciones de concienciación: sobre el consumo del agua potable. Para ello se creó un plan de trabajo, producción y armado.

Se propone producir una cantidad principal de 250 a 300 unidades y llevarlas a la región de Santa Fé para que, junto a las familias se terminen de instalar los productos y luego de la capacitación correspondientes puedan acceder al agua potable todos los días.

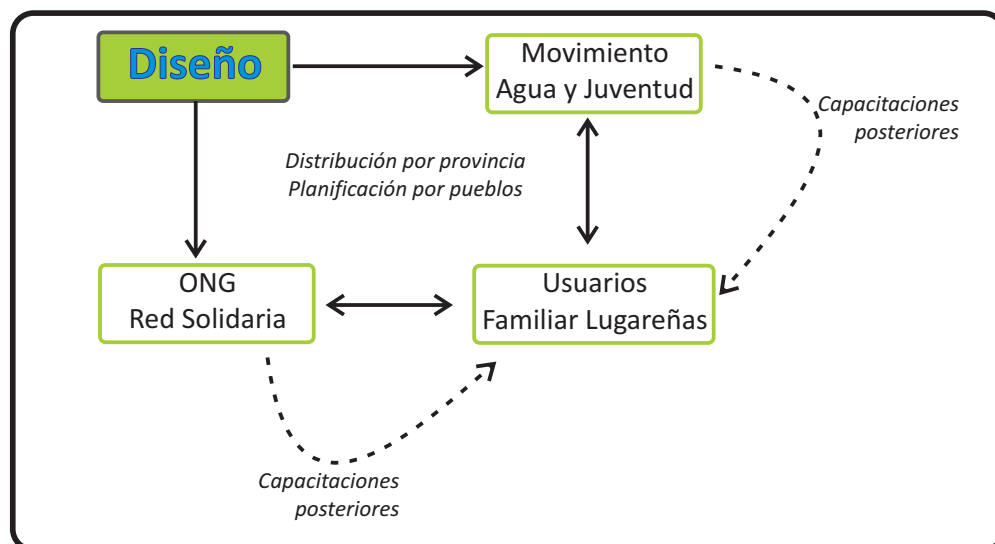


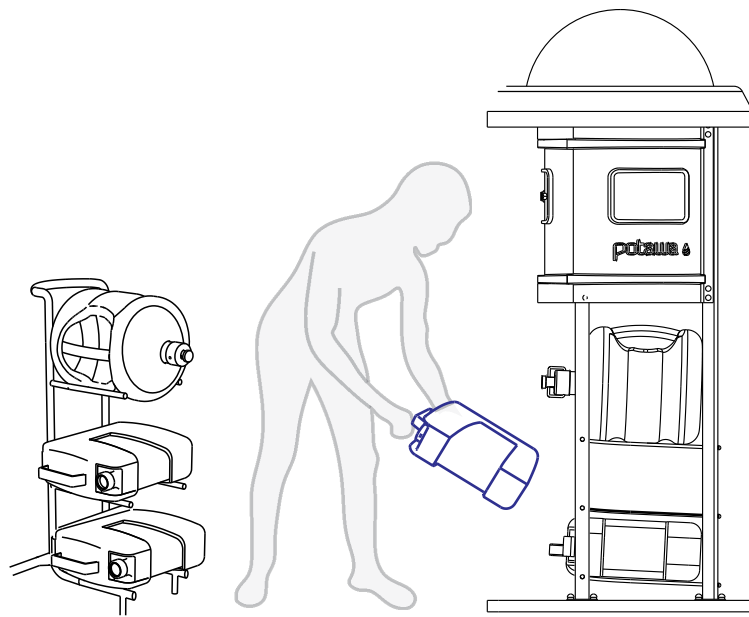
Figura 16: Logística y distribución

3.4 Descripción operativa

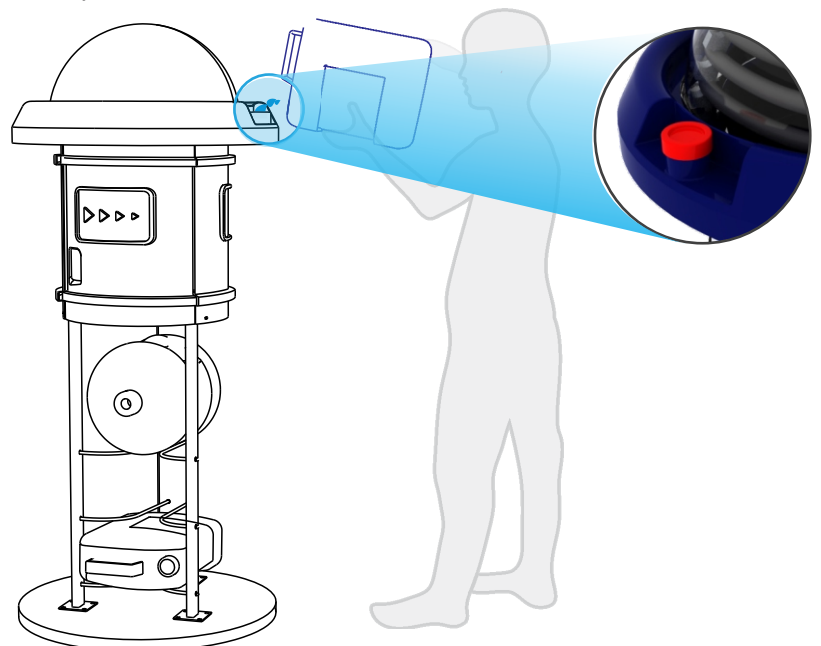
El objetivo a cumplir es que el usuario pueda asimilar el producto, e incorporarlo a su rutina diaria; dejando de lado la idea de pensar al producto como una obligación, sino más bien, como parte de su vida.

La secuencia operativa acerca del producto, cuenta con 5 pasos, los cuales son sencillos y simples de realizar, acercando de ésta forma el producto a las familias que lo utilizan.

Interacción Usuario - Producto



- 1 Cargar ambos contenedores de agua sucia
Trasladarlos en zorra hasta pozo o arroyo

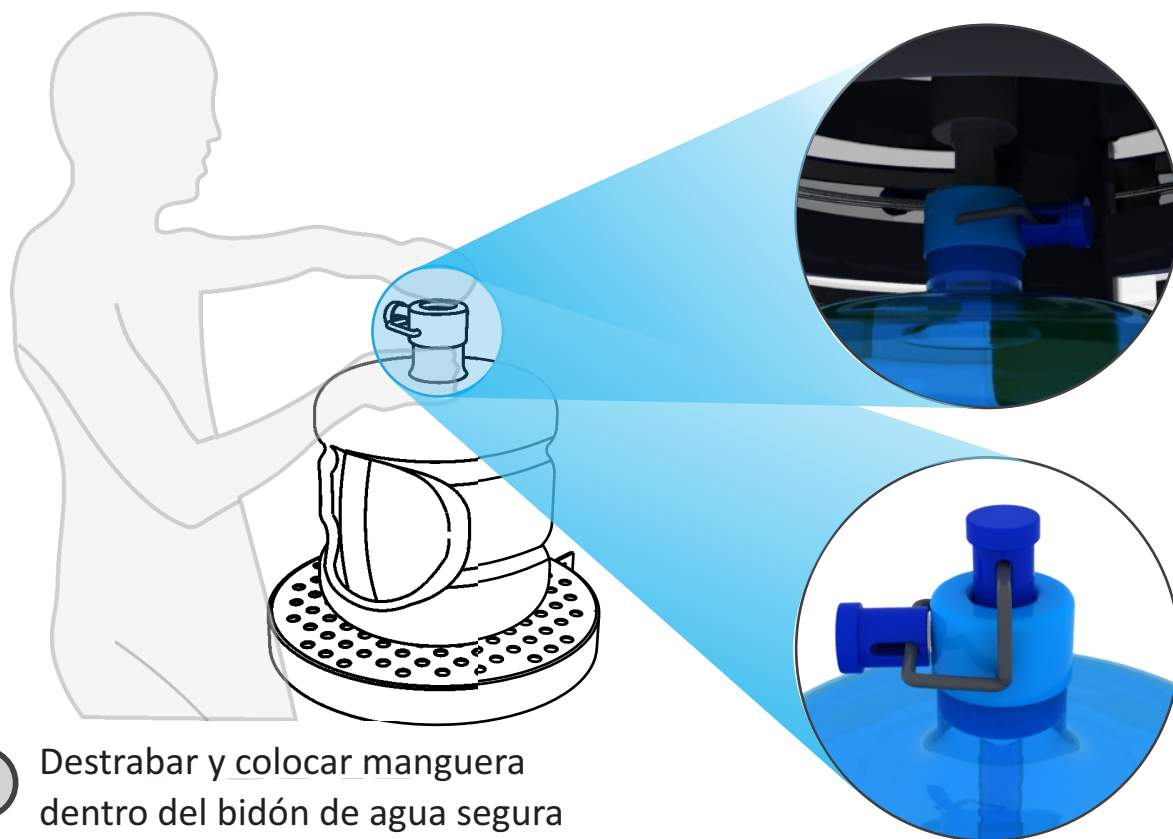


- 2 Verter el contenido de un bidón
en el contenedor general

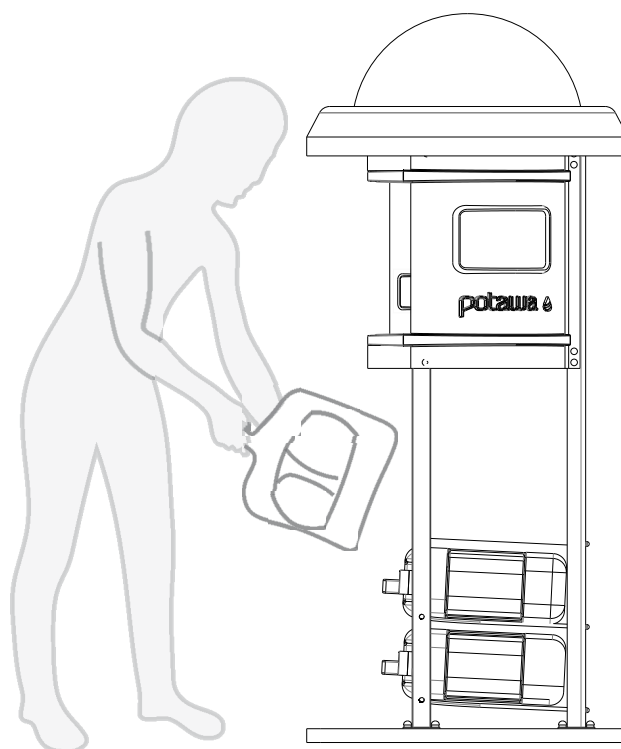


3 Deslizar frente protector





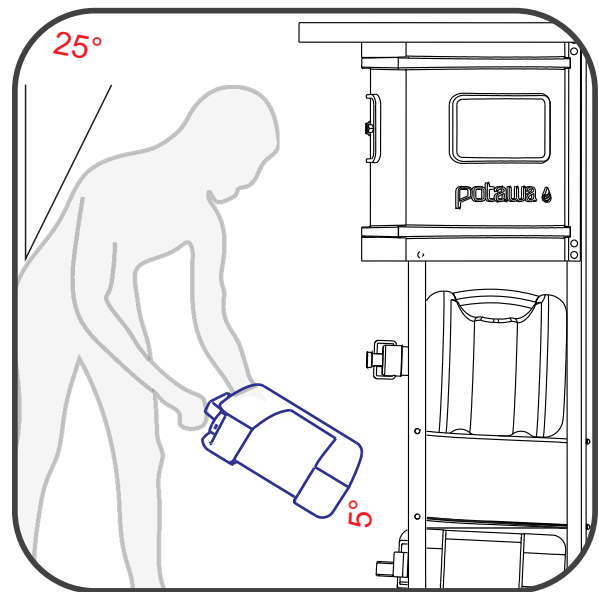
- 5 Destrabar y colocar manguera dentro del bidón de agua segura



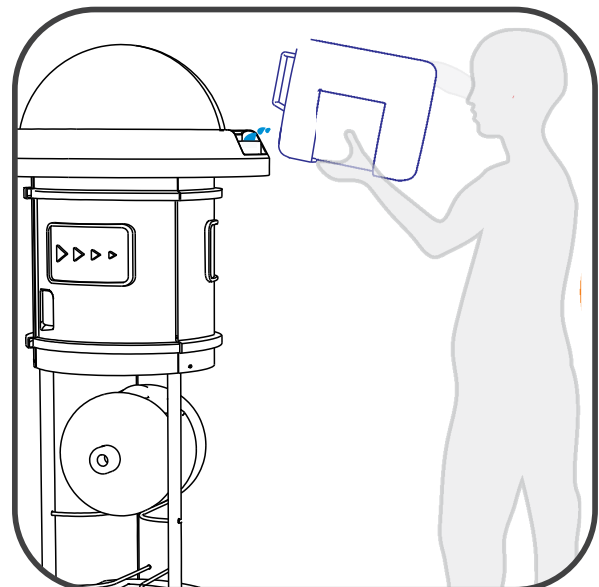
Comenzar nuevamente el proceso

3.5 Aspectos ergonómicos

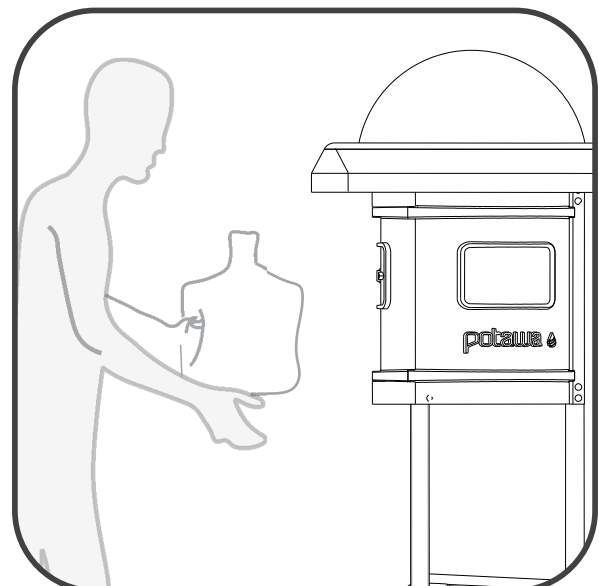
Al momento de retirar los bidones de agua sucia, el usuario no supera el ángulo de 25° para Así mismo, los bidones se encuentran ubicados con un ángulo de 5° , el cual permite una ayuda al momento de retirarlos.



La altura del contenedor no supera la altura de los hombros de las personas, de ésta manera, no hay que hacer ningún esfuerzo para cargar el contenedor con agua sucia (operación que se repite hasta 2 veces por día).



El estante donde se encuentra el bidón de agua limpia que se está llenando, se ubica de tal manera que la persona no tiene que agacharse para colocar el bidón al iniciar o finalizar el proceso de potabilización.



ASPECTOS COMUNICACIONALES

Carcasa Lateral Izquierda //////////////////////////////////////
Etiqueta "Secuencia Operativa del Producto"



Carcasa Lateral Derecha //////////////////////////////////////
Etiqueta "Detalles Técnicos Funcionales del Proceso"



BIBLIOGRAFÍA

- . Fundación Sodis: “Manual Sodis.pdf”
- . Fundación Sodis: “Tratamiento y manejo domiciliario del agua”
- . Fetesco: Feria de tecnologías sustentables, 2011
- . <http://www.galeon.com/energiasolar>
- . J. María Fernández Salgado: “Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica”.
- Arq. Ernesto Fechioa: “Energías renovables - calefones solares “, 2008